

Процессы переполаризации в бессвинцовой керамике на основе KNN

С.Р. Аль Саиди¹, А.И. Бурханов¹, К. Борманис²

¹Волгоградский государственный технический университет, 400005, Волгоград, Россия
e-mail: srs.noor@yahoo.com

²Институт физики твердого тела Латвийского университета, Рига, Латвия

В последние годы многочисленные исследования сосредоточены на поиске бессвинцовых пьезоэлектрических материалов. В этом отношении одним из наиболее перспективных пьезоэлектрических материалов является ниобат калия натрия (K,Na)NbO₃ (KNN) [1].

В настоящей работе исследован характер переполаризационных процессов в керамике на основе KNN в области температур структурного фазового перехода (СФП). Выявлен существенный температурный гистерезис аномалии в виде скачка (ступени) диэлектрической проницаемости в области СФП при нагреве и последующем охлаждении исследуемого материала. Наличие подобного гистерезиса может указывать на то, что данный фазовый переход имеет черты фазового перехода первого рода, что может проявляться в процессе переполаризации образца. Об этом могут свидетельствовать обнаруженные аномалии в ходе реверсивных зависимостей $\varepsilon'(E_-)$, когда измерялся отклик в слабых переменных полях при подключении к образцу сильного смещающего поля. Поведение $\varepsilon'(E_-)$ сопоставлялось с ходом петель поляризации, измеряемых в переменных синусоидальных полях различной амплитуды.

Для исследования процессов переполаризации использовались образцы сегнетокерамики (K_{0,5}Na_{0,5})(Nb_{0,95}Ta_{0,5})O₃+0,5mol%MnO₂ (KNN-0,05Ta), изготовленной традиционным методом твердофазного синтеза.

На Рисунке 1 показаны реверсивные зависимости $\varepsilon'(E_-)$ в области температур, расположенных вдали от СФП ($T = 27^\circ\text{C}$) и вблизи существования СФП ($T = 140^\circ\text{C}$).

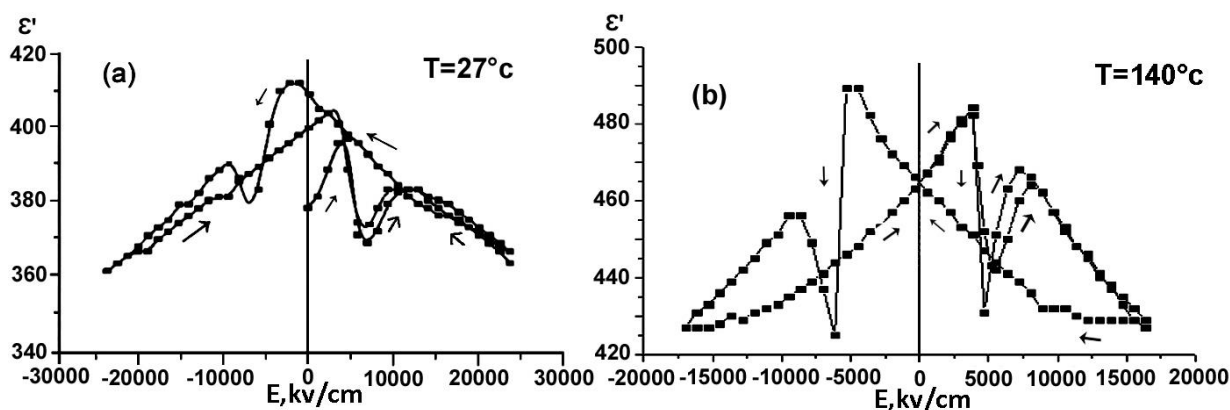


Рисунок 1. Зависимости $\varepsilon'(E_-)$ в KNN-0,05Ta при $T = 27^\circ\text{C}$ (a) и при $T = 140^\circ\text{C}$ (b).

Из Рисунка 1 следует, что как при $T = 27^\circ\text{C}$, так и при $T = 140^\circ\text{C}$ на кривых $\varepsilon'(E_-)$ наблюдаются аномалии в виде локальных минимумов в области коэрцитивных полей как при положительных, так и при отрицательных значениях E_- . В работе обсуждаются вероятные причины наблюдаемых аномалий в поведении диэлектрического отклика материала.

1. E. Ringgaard, T. Wurlitzer, *J. Eur. Ceram. Soc.* **25**(12), 2701 (2004).